



TITLE:

EL-TOR菌ニ於ケル「イムペヂン」
ノ研究 第6報 1週間肉汁培養EL-
TOR菌ノ「イムペヂン」ヲ完全ニ
破却スルニ必要ナル好適煮沸時間

AUTHOR(S):

横田, 宗正

CITATION:

横田, 宗正. EL-TOR菌ニ於ケル「イムペヂン」ノ研究 第6報 1週間肉汁培養EL-TOR菌ノ「イムペヂン」ヲ完全ニ破却スルニ必要ナル好適煮沸時間. 日本外科宝函 1935, 12(4): 1145-1153

ISSUE DATE:

1935-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/204299>

RIGHT:

EL-TOR 菌ニ於ケル_Lイムペヂン¹ノ研究

第6報 1週間肉汁培養 EL-TOR 菌ノ_Lイムペヂン¹ ヲ完全ニ破却スルニ必要ナル好適煮沸時間

京都帝國大學醫學部外科學研究室(鳥湯教授指導)

專修科生 横 田 宗 正

Erforschung über das Impedin bei El-Tor-Vibrionen VI. Mitteilung: Ueber die optimale Abkochungszeit des Nativ- antigens zur totalen Regenerierung der Antigenavidität bei der Bouillonkultur der Erreger

Von

Dr. M. Yokota

[Aus dem Laboratorium der Kais. Chir. Universitätsklinik Kyoto

(Prof. Dr. R. Torikata)]

Testmaterialien

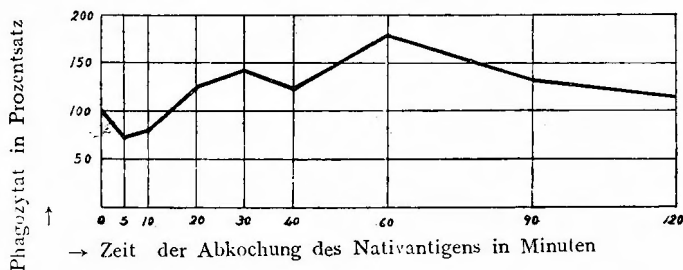
Das in der V. Mitteilung erwähnte native Kerzenfiltrat einer 7 tågigen Bouillonkultur von El-Tor-Vibrionen wurde in einem grossen bei 100°C kochenden Wasserbade 5, 10, 20, 30, 40, 60, 90 und 120 Minuten lang gehalten, um die so hergestellten Präparate ceteris paribus auf ihre die normale Phagozytose von Staphylokokken im zirkulierenden Blute normaler Meerschweinchen fördernde Wirkung hin zu prüfen.

Versuchsergebnisse

Die Ergebnisse der Prüfung, die ja Mittelwerte des Phagozytats von 3 je eine Versuchsgruppe bildenden Meerschweinchen darstellen, gehen aus folgender Figur hervor:

Fig. I

Die Schwankung des Phagozytats je nach der Verlängerung der Abkochungszeit beim Nativantigen.



Zusammenfassung

1. Die Antigenavidität des Kerzenfiltrates der 7 tägigen Bouillonkultur von El-Tor-Vibrien hat sich je nach der Verlängerung seiner Abkochungszeit von 5 bis 60 Minuten allmählich immer vergrößert, um mit der 1 Stunde dauernden Abkochung die maximale antigene Avidität, die sich hier in der Förderung normaler Phagozytose von Staphylokokken dokumentiert, zu erreichen.

2. Die weitere Abkochung des Nativantigens von 60 Minuten an bis 120 Minuten hat die Antigenwirkung allmählich immer verkleinert.

3. Dies lehrt uns, dass die eigentlichen antigenen Substanzen durch eine 60 Minuten überschreitende Erhitzung allmählich immer mehr vernichtet werden.

4. Die optimale Abkochungszeit zur Regenerierung der maximalen Antigenavidität hat sich also die der 7 tägigen Bouillonkultur von El-Tor-Vibrien als 60 Minuten herausgestellt.

5. Zur richtigen Erforschung über das Impedin bei El-Tor-Vibrien muss daher zunächst die optimale Abkochungszeit des Nativantigens zur völligen Vernichtung des Impedins und somit zur gänzlichen Regenerierung der Antigenavidität in einer Vorprüfung regelrecht festgestellt werden.
(Autoreferat)

緒 言

余等ハ曩ニ El-Tor 菌ガ1週間、アルカリ性肉汁中ニ培養セラレタル場合ニ於テモ固形培養ノ場合ト同様ニ、 γ -イムペヂンヲ產生スルコトヲ立證シタリ。但シ兩者、 γ -イムペヂンノ含有量ハ異ルモノナルコトヲ認メタリ(第5報)。

本篇ニ於テハ7日間肉汁培養 EL-TOR 菌ノ γ -イムペヂンヲ完全ニ破却スルニハ幾何時間ノ煮沸ヲ要スルカ、果シテ固形培養ノ場合ト同一時間ナリヤ否ヤヲ檢セントス。

實 驗 材 料

1) El-Tor 菌生濾液乃至各種時間煮沸濾液。

前報ニ記載サレタルト同一ノ生濾液ヲ多數ノ試験管中ニ分注・熔封シ、 100°C ニテ沸騰シツツアル重湯煎中ニテソレゾレ5分、10分、20分、30分、40分、60分、90分及ビ120分間煮沸シ可檢抗原トナス。

2) 對 照 肉 汁

本菌培養ニ用ヒタル pH=8 ノ肉汁=0.5% ノ割合ニ石炭酸ヲ添加シタルモノナリ。

3) 喰菌用標準菌液

前報記載ノモノト同一ノ黃色葡萄狀球菌液ナリ。

4) 試 獸

前報ニ準ズ。

實驗方法

血行内喰菌現象検査術式ハ前報ト全ク同一ナリ。抗原用量ハ最大喰菌子値ヲ與ヘタル量即チ0.5兊ヲ用ヒタリ(第5報参照)。

實驗結果

生濾液乃至各種時間煮沸濾液ヲ以テ舉ゲ得タル喰菌作用ノ結果ハ第1表乃至第9表ニ、對照肉汁ヲ以テ檢シタル結果ハ第10表ニ示サレタリ。

以上ノ所見ヲ總括シ第11表ヲ得タリ。又_L子_Tノ推移及ビ平均_L子_Tノ比率ヲ第1圖及ビ第2圖ニ、白血球數ノ動搖及ビ其ノ平均増減率ヲ第3圖及ビ第4圖ニ示シタリ。

第1表 EL-TOR菌生濾液(NF) 0.5兊ヲ以テノ喰菌作用(3頭平均)

		血液單位容 積內白血球 絕 對 數	白 血 球 增 減 率	白 血 球 2 0 個 中				
				淋 巴 球	中 性 多 型 核			
					%	%	喰	菌
注 射 前		5700	1.00	55.0	45.0	0	0	0
菌液注射後 經過時間	30 分	4450	0.78	39.5	60.5	10.5	32.0	42.5
	1 時間	4750	0.83	35.7	64.3	5.5	16.0	21.5
	2 時間	5300	0.93	40.0	60.0	10.5	24.0	34.5
	4 時間	5276	0.93	28.5	71.5	5.5	24.5	30.0
	8 時間	5076	0.89	49.0	51.0	4.5	6.5	11.0
平 均		4970	0.87	38.5	61.5	7.3	20.6	27.9

喰菌率=5.61

第2表 EL-TOR 菌5分煮濾液(FK5') 0.5兊ヲ以テノ喰菌作用(3頭平均)

		血液單位容 積內白血球 絕 對 數	白 血 球 增 減 率	白 血 球 200 個 中				
				淋 巴 球	中 性 多 型 核			
					%	%	喰	菌
注 射 前		4026	1.00	64.5	35.5	0	0	0
菌液注射後 經過時間	30 分	2700	0.67	65.0	35.0	6.5	11.0	17.5
	1 時間	2826	0.70	46.0	54.0	9.0	19.5	28.5
	2 時間	5226	1.30	31.3	68.7	6.0	13.5	19.5
	4 時間	4276	1.06	22.3	77.7	7.0	16.0	23.0
	8 時間	6776	1.68	20.7	79.3	5.0	7.0	12.0
平 均		4361	1.08	37.1	62.9	6.7	13.4	20.1

喰菌率=4.61

第 3 表 EL-TOR 菌10分煮濾液 (FK10') 0.5兎ヲ以テノ喰菌作用(3頭平均)

		血液單位容 積內白血球 絕 對 數	白 血 球 增 減 率	白 血 球 200 個 中				
				淋 巴 球	中 性 多 型 核			
					%	%	喰	菌
注 射 前		4950	1.00	56.5	43.5	0	0	0
菌經 液過 注射時間	30 分	4050	0.82	78.3	21.7	4.5	10.0	14.5
	1 時間	4326	0.87	56.0	44.0	4.5	13.0	17.5
	2 時間	2778	0.56	31.5	68.5	10.5	25.5	36.0
	4 時間	4650	0.94	26.0	74.0	8.5	13.5	22.0
	8 時間	5476	1.11	27.3	72.7	8.0	15.5	23.5
平 均		4256	0.86	43.8	56.2	7.2	15.5	22.7

喰菌率=5.33

第 4 表 EL-TOR 菌20分煮濾液 (FK20') 0.5兎ヲ以テノ喰菌作用(3頭平均)

		血液單位容 積內白血球 絕 對 數	白 血 球 增 減 率	白 血 球 200 個 中				
				淋 巴 球	中 性 多 型 核			
					%	%	喰	菌
注 射 前		5100	1.00	54.5	45.5	0	0	0
菌經過時間 液注射後	30 分	3326	0.65	61.0	39.0	5.5	14.5	20.0
	1 時間	4800	0.94	45.7	54.3	5.5	17.0	22.5
	2 時間	3326	0.65	30.5	69.5	14.5	51.0	65.5
	4 時間	4700	0.92	30.0	70.0	12.0	36.5	48.5
	8 時間	5576	1.00	31.5	68.5	8.0	15.5	23.5
平 均		4343	0.85	39.7	60.3	9.1	26.9	36.0

喰菌率=8.28

第 5 表 EL-TOR 菌30分煮濾液 (FK30') 0.5兎ヲ以テノ喰菌作用(3頭平均)

		血液單位容 積內白血球 絕 對 數	白 血 球 增 減 率	白 血 球 200 個 中				
				淋 巴 球	中 性 多 型 核			
					%	%	喰	菌
注 射 前		4726	1.00	65.7	34.3	0	0	0
菌經過時間 液注射後	30 分	3550	0.75	58.5	41.5	8.0	29.0	37.0
	1 時間	3726	0.79	42.3	57.7	9.0	26.0	35.0
	2 時間	4076	0.86	43.5	56.5	10.5	32.0	42.5
	4 時間	4076	0.86	33.7	66.3	17.0	44.0	61.0
	8 時間	5200	1.10	22.7	77.3	7.5	16.5	24.0
平 均		4126	0.87	40.1	59.9	10.4	29.5	39.9

喰菌率=9.67

第 6 表 EL-TOR 菌40分煮沸濾液(FK40')0.5ㄲヲ以テノ喰菌作用(3頭平均)

		血液單位容 積內白血球 絕 對 數	白 血 球 增 減 率	白 血 球 200 個 中				
				淋 巴 球	中 性 多 型 核			
					%	%	喰	菌
注 射 前		3726	1.00	65.0	35.0	0	0	0
菌液經過時間 注射後	30 分	3876	1.04	74.3	25.7	7.5	17.0	24.5
	1 時間	3676	0.99	61.3	38.7	10.0	32.0	42.0
	2 時間	3850	1.03	50.7	49.3	9.0	26.5	35.5
	4 時間	4400	1.18	32.5	67.5	8.0	21.0	29.0
	8 時間	5800	1.56	27.7	72.3	6.5	28.5	35.0
平 均		4320	1.16	49.3	50.7	8.2	25.0	33.2

喰 菌 率 = 7.69

第 7 表 EL-TOR 菌60分煮沸濾液(FK60')0.5ㄲヲ以テノ喰菌作用(3頭平均)

		血液單位容 積內白血球 絕 對 數	白 血 球 增 減 率	白 血 球 200 個 中				
				淋 巴 球	中 性 多 型 核			
					%	%	喰	菌
注 射 前		5526	1.00	55.0	45.0	0	0	0
菌液經過時間 注射後	30 分	3750	0.68	59.7	40.3	10.0	22.0	32.0
	1 時間	5050	0.91	42.3	57.7	13.5	43.0	56.5
	2 時間	3576	0.65	31.7	68.3	16.0	64.5	80.5
	4 時間	4076	0.74	28.0	72.0	13.5	39.0	52.5
	8 時間	7576	1.37	22.0	78.0	9.5	21.5	31.0
平 均		4806	0.87	36.7	63.3	12.5	38.0	50.5

喰 菌 率 = 10.51

第 8 表 EL-TOR 菌90分煮沸濾液(FK90')0.5ㄲヲ以テノ喰菌作用(3頭平均)

		血液單位容 積內白血球 絕 對 數	白 血 球 增 減 率	白 血 球 200 個 中				
				淋 巴 球	中 性 多 型 核			
					%	%	喰	菌
注 射 前		4226	1.00	64.3	35.7	0	0	0
菌液經過時間 注射後	30 分	3150	0.75	45.5	54.5	11.0	33.0	44.0
	1 時間	2750	0.65	35.7	64.3	11.0	44.0	55.0
	2 時間	5400	1.28	22.3	77.7	12.0	30.5	42.5
	4 時間	5000	1.18	20.3	79.7	8.0	25.0	33.0
	8 時間	6450	1.53	23.3	76.7	3.0	7.5	10.5
平 均		4550	1.08	29.4	70.6	9.0	28.0	37.0

喰 菌 率 = 8.13

第 9 表 EL-TOR 菌120分煮沸濾液(FK120')0.5兎ヲ以テノ喰菌作用(3頭平均)

		血液單位容 積內白血球 絕 對 數	白 血 球 增 減 率	白 血 球 200 個 中				
				淋 巴 球	中 性 多 型 核			
					%	%	喰	菌
注 射 前		5050	1.00	58.7	41.3	0	0	0
菌液注射後 經過時間	30 分	4176	0.83	60.5	39.5	9.0	23.5	32.5
	1 時間	3126	0.62	26.0	74.0	10.0	32.5	42.5
	2 時間	4474	0.89	17.7	82.3	7.0	18.0	25.0
	4 時間	6626	1.31	37.3	62.7	9.5	30.0	39.5
	8 時間	4650	0.92	38.7	61.3	7.0	17.0	24.0
平 均		4610	0.91	36.0	64.0	8.5	24.2	32.7

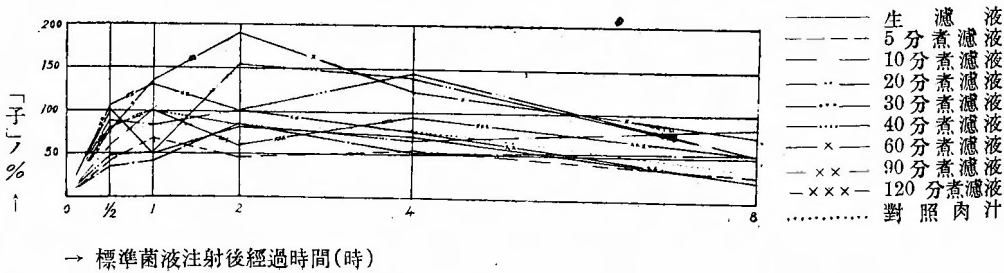
喰菌率=7.09

第 10 表 對照0.5%石炭酸加肉汁0.5兎ヲ以テノ喰菌作用(3頭平均)

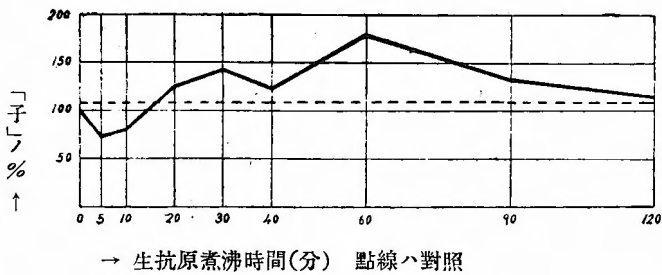
		血液單位容 積內白血球 絕 對 數	白 血 球 增 減 率	白 血 球 200 個 中				
				淋 巴 球	中 性 多 型 核			
					%	%	喰	菌
注 射 前		3726	1.00	60.5	39.5	0	0	0
菌液注射後 經過時間	30 分	3150	0.85	46.7	53.3	9.0	22.5	31.5
	1 時間	3476	0.93	39.0	61.0	8.5	26.5	35.0
	2 時間	5800	1.56	17.5	82.5	9.0	27.5	36.5
	4 時間	3650	0.98	25.7	74.3	9.0	24.5	33.5
	8 時間	4100	1.10	35.7	64.3	4.0	10.5	14.5
平 均		4035	1.08	32.9	67.1	7.9	22.3	30.2

喰菌率=7.48

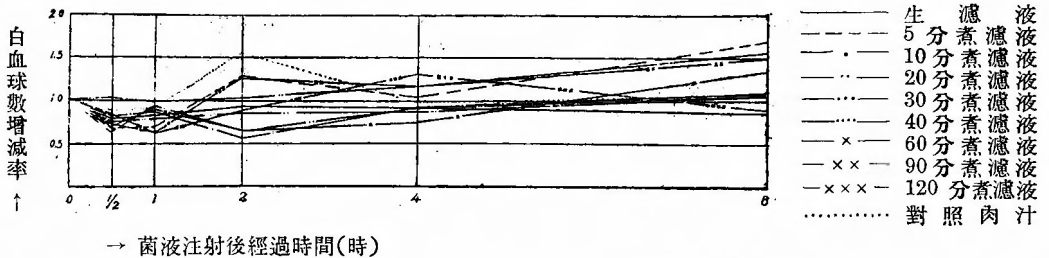
第 1 圖 各種時間煮沸濾液0.5兎ニ於ケルL子ノ百分率ノ推移(第1—10表參照)



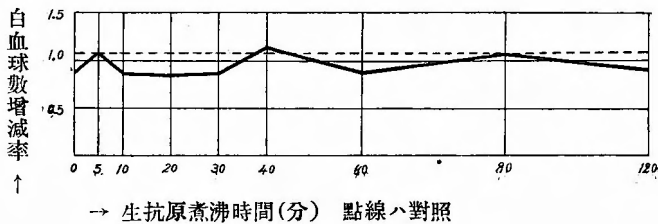
第 2 圖 可檢生抗原煮沸時間ト催喰菌作用(L 子 I ノ平均値)トノ關係(第11表參照)



第 3 圖 各種時間煮沸濾液0.5ccニ於ケル血中白血球數ノ動搖(第1—10表參照)



第 4 圖 生抗原煮沸時間ト血中白血球數増減率トノ關係(第11表參照)



第 11 表 EL-TOR 菌各種時間煮沸濾液0.5ccヲ以テノ喰菌作用ノ總括

生抗原液 煮沸時間(分)	白血球絶 對數平均	白血球増 減率平均	L 喰 I	L 菌 I	L 子 I	L 子 I ノ%
0	4970	0.37	7.3	20.6	27.9	100
5	4361	1.08	6.7	13.4	20.1	72
10	4256	0.86	7.2	15.5	22.7	81
20	4346	0.85	9.1	26.9	36.0	126
30	4126	0.87	10.4	29.5	39.9	143
40	4320	1.16	8.2	25.0	33.2	123
60	4806	0.87	12.5	38.0	50.5	181
90	4550	1.08	9.0	28.0	37.0	133
120	4610	0.91	8.5	24.2	32.7	117
0.5%石炭酸加肉汁	4035	1.08	7.9	22.3	30.2	108

所 見 總 括

生濾液ニ於ケル L 子 T ノ平均數ヲ100トスレバ對照肉汁ノソレハ108ニシテ生濾液ヨリモ催喰菌作用却ツテ稍々大トナリタリ。是レ生濾液中ニ含有セラルル L イムペヂン T ニヨリテ喰菌作用ガ對照正常値以下ニマデ阻害セラレタルヲ示スモノナリ。

5分, 10分ノ煮沸ニヨリテハ喰菌作用ハ生濾液ニ於ケルヨリモ更ニ低下セリ (5分煮濾液72, 10分煮濾液81)。然ルニ20分以上120分迄煮沸セラレタル濾液ニ於テハ L 子 T ノ値ハ17—81%増大セラレ特ニ60分煮濾液ニ於テハ最大値81%ノ増大ヲ示セリ。120分トイフ長時間煮沸ニヨリテ得タル煮濾液ニテモ生濾液ニ比シ猶ホ17%ダケ L 子 T ノ値ハ大ナリキ。

即チ20分以上ノ煮沸ニヨリテ生濾液ノ L イムペヂン T ハ漸次破却セラレ, 60分煮沸ニ至ルニ及ンデ完全ニ破却セラレ, 能ク最大ノ喰菌作用ヲ促進セシメタルナリ。60分以上煮沸時間ヲ延長スレバ抗原性物質ガ漸次毀損セラレ從ツテ L 子 T ノ値ハ減少セリ。然レドモコノ毀損アルニモ拘ラズ120分煮濾液ニ於テサヘ猶ホ17%ダケ生濾液ヨリモ勝レタル喰菌作用ヲ示シタリ。コレニヨリテ L イムペヂン T ノ阻止作用ノ如何ニ大ナルカヲ知り得ベシ。

固形培養ヨリ得タル菌體ノ浮游液(1.0 g 中ノ菌量0.002 g)ニテハ L イムペヂン T 破却ニ好適ナル煮沸時間ハ30分ナリシガ(第2報參照)肉汁培養ニテハコノ好適煮沸時間ハ60分トナリタリ。即チ培養基ノ種類及ビ培養時間ノ長短ニヨリテ L イムペヂン T 含量ニ差ヲ生ジ從ツテ其ノ完全破却ニ要スル煮沸時間モ相違スルニ至リシモノト理解セラル。

白血球數ノ動搖ハ總テ近似ノ傾向ヲ示シ, 其ノ平均増減率ニ於テモ著シキ差違ナシ。

結 論

El-Tor 菌ヲ L アルカリ T 性肉汁ニ1週間培養シ, ソノ生濾液ト各種時間煮沸シテ得タル煮濾液トヲ抗原トナシ, 對黃色葡萄狀球菌血行内正常喰菌作用ヲ檢シタルニ下ノ如キ結果ヲ得タリ。

1) 生濾液ノ催喰菌作用ハ對照肉汁ニ於ケルヨリモ劣リ, 5分及ビ10分煮濾液ノソレハ生濾液ニ於ケルヨリモ更ニ劣リタリ。

2) 20分以上ノ煮沸ニヨリテ喰菌作用ハ漸次増大セラレ, 60分煮濾液ニ於テハ最大トナリ, L 子 T ハ生濾液ニ比シ81%増大セリ。

3) 即チ10分迄ノ煮沸ニヨリテハ尙ホ充分ニ L イムペヂン T ヲ破却シ得ザルモ20分以上ノ煮沸ニヨリテ L イムペヂン T ハ漸次著明ニ破却セラレ, 60分煮沸ニヨリテ完全ニ破却セラレ而モ抗原性ハ毀損セラレザリシナリ。

4) 60分以上煮沸時間ヲ延長スルコトニヨリテハ抗原性物質モ亦タ毀損セラレ L 子 T ノ値ハ漸減スト雖モ L イムペヂン T 含有ノ生濾液ニ比スレバ猶ホ且ツ大ナル L 子 T ヲ得タリ。コレニヨリテ L イムペヂン T ノ阻害作用ハ120分ノ煮沸ニヨル抗原性能働力ノ減弱程度以上ナルコトヲ知ル。

5) 白血球數ニ於テハ煮沸時間ノ長短ニヨリテ著シキ變動ヲ來サズ略々同一程度ニ終始セ

リ。

6) 要之, L アルカリ⁷性肉汁 = 1 週間培養セラレタル El-Tor 菌ノ L イムペデン⁷ヲ破却シ, 最大ノ喰菌作用ヲ促進セシムルニ要スル好適煮沸時間ハ 60 分間ナリ。即チ固形培養 El-Tor 菌ニ於テハ 30 分ノ煮沸ヲ以テ好適トナシタレドモ肉汁 1 週間培養ニ於テハ L イムペデン⁷ノ産生ガ大トナリ, 從ツテ 30 分以上ノ煮沸ヲ必要トセリ。

7) L イムペデン⁷ノ完全破却ニ必要ナル煮沸時間ハ培養基ノ種類及ビ培養時間ノ長短ニヨリテ異ナルモノナルガ故ニ豫備實驗ニヨリテ完全破却ニ必要ナル煮沸時間ヲ決定スルコトナクシテ, 任意ノ時間ダケ煮沸シタル抗原ヲ以テ直チニ免疫實驗ヲ遂行シ其ノ結果ニヨリテ L イムペデン⁷ノ有無ヲ云々スルコト (岩崎彌一郎, El-Tor 菌ノ種々ナル加熱ニ因ル免疫原性ノ差異ニ就テ, 大阪醫學會雜誌, 第 31 卷, 第 5 號, 第 1503 頁, 昭和 7 年 5 月) ハ不當モ亦タ甚ダシト謂フベキナリ。

主 要 文 獻

- 1) R. Torikata, Die Impedinerscheinung, Jena, 1930, S. 623 sowie 626.
- 2) R. Torikata u. O. Uyeda, Experimenteller Vergleich des Nativimmunogens mit dem Koktoimmunogen von Cholera vibrionen unter besonderer Berücksichtigung der Toxizität und der immunisatorischen Erfolge. Zentbl. f. Bakt. I Abt. orig. 1929, Bd. 112, S. 91.
- 3) 岩崎彌一郎, El-Tor 菌ノ種々ナル加熱ニ因ル免疫原性ノ差異ニ就テ. 大阪醫學會雜誌, 第 31 卷, 第 5 號, 第 1503 頁, 昭和 7 年 5 月.
- 4) 鳥潟隆三, El-Tor 菌ノ種々ナル加熱ニ因ル免疫原性ノ差異ニ就テト題スル岩崎氏ノ研究ニ追記ス. 大阪醫學會雜誌, 第 31 卷, 第 7 號, 第 2633 頁, 昭和 7 年 7 月.
- 5) 上田温良, コレラ⁷孤菌ニ關スル L イムペデン⁷現象, 日本微生物學界雜誌, 第 16 卷.
- 6) 藤森鶴亀麿, コレラ⁷菌ニヨル喰菌作用 L イムペデン⁷現象. 東京醫學會雜誌, 第 40 卷, 第 11 號.
- 7) 藤森鶴亀麿, 抗虎菌凝集素ノ血中產生ニ於ケル L イムペデン⁷現象. 東京醫學會雜誌, 第 41 卷, 第 3 號.
- 8) 藤網晨一, 虎菌 L コクチゲン⁷・L ワクチン⁷効力・毒力ノ比較成績. 第 1 報乃至第 4 報, 免疫研究業報, 第 24 號, 昭和 2 年 12 月.
- 9) 藤網晨一, 免疫元トシテノ菌體ノ價值, 第 1 報, 虎菌普通加熱 L ワクチン⁷菌液更新ニ於ケル L 菌體⁷・L 上澄⁷ノ凝集素產生能動力ノ比較. 第 2 報, 虎菌普通加熱 L ワクチン⁷煮沸後ニ於ケル L 菌體⁷・L 上澄⁷ノ凝集素產生能動力ノ比較. 日本外科寶函, 第 5 卷, 第 1 號.
- 10) 藤網晨一, 喰菌現象ト免疫獲得(凝集素產生)トノ關係, 特ニ煮沸免疫元ノ吟味ニ免疫學的 Trias. 日本外科寶函, 第 5 卷, 第 2 號.
- 11) 伊藤肇, L ワクチン⁷・L ワクチン上澄⁷及ビ L ワクチン含菌體⁷ノ免疫學的研究. 日本外科寶函, 第 3 卷, 第 1 號.
- 12) 澤田文治, L ワクチン⁷上澄⁷ヲ, コクチゲン⁷ト置換ヘタル改良 L ワクチン⁷ノ免疫元性能動力ニ就テ. 滿洲醫學雜誌, 第 7 卷, 第 5 號.
- 13) 勝呂譽, 喰菌作用ヲ指標トスル抗原能動力判定ノ實驗的基礎. 醫學中央雜誌, 第 4 卷, 第 36 號, 第 37 號.